

## Toner for electrophotography

Patent Number: ☐ US6077639  
Publication date: 2000-06-20  
Inventor(s): UENO YOSHIHIRO (JP); SEMURA TETSUHIRO (JP)  
Applicant(s): KAO CORP (JP)  
Requested Patent: JP2000172008  
Application Number: US19990455790 19991207  
Priority Number(s): JP19980347534 19981207  
IPC Classification: G03G9/087  
EC Classification: G03G9/087D4  
Equivalents: ☐ DE19958929

### Abstract

A toner for electrophotography comprising a resin binder comprising a polyester resin, as a main component, obtained by polycondensing an alcohol component with a carboxylic acid component, wherein the alcohol component comprises an alkylene oxide adduct of bisphenol A represented by the formula (I): wherein R is an alkylene group having 2 or 3 carbon atoms; x and y are positive numbers showing an average molar number of an added oxyalkylene group, wherein a sum of x and y is from 1.5 to 10, in an amount of 60% by mol or more of the alcohol component, and wherein the carboxylic acid component comprises a tricarboxylic acid compound, wherein a number-average molecular weight of the polyester resin is 1,000 to 8,000; and a coloring agent, wherein an alkylene oxide adduct of bisphenol A of which addition molar number is 3 or more is not present in the polyester resin, or remains in an amount of less than 1.0% by weight.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

This Page Blank (uspto,

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-172008

(P2000-172008A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 G 9/087

識別記号

F I

G 0 3 G 9/08

ターモット (参考)

3 3 1

2 H 0 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-347534

(22) 出願日 平成10年12月7日 (1998.12.7)

(71) 出願人 000000918

花王株式会社

東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号

(72) 発明者 瀬村 哲弘

和歌山市湊1334番地 花王株式会社研究所  
内

(72) 発明者 上野 芳弘

和歌山市湊1334番地 花王株式会社研究所  
内

(74) 代理人 100095832

弁理士 細田 芳徳

Fターム (参考) 2H005 AA01 AA21 CA08 CA21 DA04

DA06 DA10 EA06 EA07

(54) 【発明の名称】 電子写真用トナー

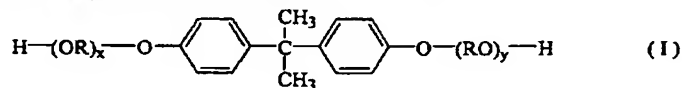
(57) 【要約】

【課題】 透明性及び定着性に優れるとともに、優れた保存安定性、耐オフセット性及び環境安定性をも兼ね備え\*

\* た電子写真用トナーを提供すること。

【解決手段】 式 (I) :

【化1】

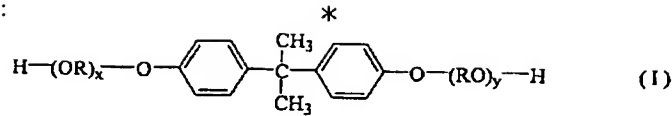


(式中、Rは炭素数2又は3のアルキレン基、x及びyはオキシアルキレン基の平均付加モル数を示す正の数であり、xとyの和は1.5~10である)で表されるビスフェノールAのアルキレンオキサイド付加物(アルコール成分中に60モル%以上)を含有するアルコール成分と、3価のカルボン酸化合物を含有するカルボン酸成

分とを縮重合させて得られた、数平均分子量が1000~8000のポリエステル樹脂を主成分とする結着樹脂及び着色剤を含有する電子写真用トナーであって、ビスフェノールAのアルキレンオキサイド3モル以上付加物が前記ポリエステル樹脂中に存在しないか、あるいは1.0重量%未満残存している電子写真用トナー。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 式(1)：



(式中、Rは炭素数2又は3のアルキレン基、x及びyはオキシアルキレン基の平均付加モル数を示す正の数であり、xとyの和は1.5～10である)で表されるビスフェノールAのアルキレンオキサイド付加物(アルコール成分中に60モル%以上)を含有するアルコール成分と、3価のカルボン酸化合物を含有するカルボン酸成分とを縮重合させて得られた、数平均分子量が1000～8000のポリエステル樹脂を主成分とする結着樹脂及び着色剤を含有する電子写真用トナーであって、ビスフェノールAのアルキレンオキサイド3モル以上付加物が前記ポリエステル樹脂中に存在しないか、あるいは1.0重量%未満残存している電子写真用トナー。

【請求項2】 3価のカルボン酸化合物がカルボン酸成分中に0.1～25モル%含有されている請求項1記載の電子写真用トナー。

【請求項3】 式(1)で表されるビスフェノールAのアルキレンオキサイド付加物(アルコール成分中に60モル%以上)を含有するアルコール成分と2価以上の芳香族カルボン酸化合物との縮重合反応を行い、さらに2価以上のカルボン酸化合物を縮重合させた請求項1又は2記載の電子写真用トナー。

【請求項4】 カラー用トナーとして用いられる請求項1～3いずれか記載の電子写真用トナー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真法、静電記録法、静電印刷法等において形成される静電潜像の現\*

※像に用いられる電子写真用トナーに関する。

【0002】

【従来の技術】フルカラー複写機の低コスト化及び小型化により、オイルレス定着機の使用が増加するとともに、かかるオイルレス定着機に好適に使用される定着性、耐オフセット性及び環境安定性に優れたトナーが必要とされている。カラー用トナーの場合には、特に透明性が要求され、その対応のため、耐オフセット性及び保存安定性が低下傾向にある。

【0003】トナーの耐オフセット性を向上させるため、3価以上のカルボン酸を使用した結着樹脂を含有するトナーが知られている(特開昭57-37353号公報)が、保存安定性はなお不十分である。又、ビスフェノールAのアルキレンオキサイド付加物を積極的に含有させたトナー(特開平4-70670号公報)も知られているが、結着樹脂の分子量の低いカラー用トナーでは保存安定性が十分に改良されない。

【0004】

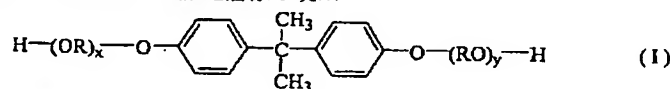
【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、透明性及び定着性に優れるとともに、優れた保存安定性、耐オフセット性及び環境安定性をも兼ね備えた電子写真用トナーを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、式(1)：

【0006】

【化2】



【0007】(式中、Rは炭素数2又は3のアルキレン基、x及びyはオキシアルキレン基の平均付加モル数を示す正の数であり、xとyの和は1.5～10である)で表されるビスフェノールAのアルキレンオキサイド付加物(アルコール成分中に60モル%以上)を含有するアルコール成分と、3価のカルボン酸化合物を含有するカルボン酸成分とを縮重合させて得られた、数平均分子量が1000～8000のポリエステル樹脂を主成分とする結着樹脂及び着色剤を含有する電子写真用トナーであって、ビスフェノールAのアルキレンオキサイド3モル以上付加物が前記ポリエステル樹脂中に存在しないか、あるいは1.0重量%未満残存している電子写真用トナーに関する。

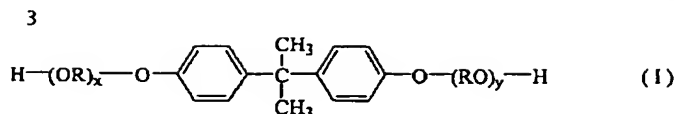
【0008】

【発明の実施の形態】本発明のトナーに用いられる結着樹脂はポリエステル樹脂を主成分とする。結着樹脂中のポリエステル樹脂の含有量は、透明性及び定着性の観点から、好ましくは60～100重量%、より好ましくは80～100重量%、特に好ましくは100重量%である。なお、ポリエステル樹脂以外に使用可能な樹脂としては、スチレン-アクリル樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。

【0009】ポリエステル樹脂は、式(1)：

【0010】

【化3】



【0011】(式中、Rは炭素数2又は3のアルキレン基、x及びyはオキシアルキレン基の平均付加モル数を示す正の数であり、xとyの和は1.5～10である)で表されるビスフェノールAのアルキレンオキサイド付加物(以下、「BPA-AO」と略す)を含有するアルコール成分と、3価のカルボン酸化合物を含有するカルボン酸成分とを縮重合させて得られる。

【0012】本発明において、アルコール成分は、環境安定性の観点から、式(1)で表されるBPA-AOを、アルコール成分中に60モル%以上、好ましくは80～100モル%含有する。

【0013】式(1)におけるxとyの和は、1.5～10、好ましくは1.8～5.0である。

【0014】式(1)で表されるBPA-AOとしては、ポリオキシプロピレン(2.0)ー2, 2ービス(4ーヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシエチレン(2.0)ー2, 2ービス(4ーヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシプロピレン(2.2)ー2, 2ービス(4ーヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシエチレン(2.2)ー2, 2ービス(4ーヒドロキシフェニル)プロパン等が挙げられ、これらの1種以上がアルコール成分中に含有されていることが好ましい。なお、例えば、平均付加モル数が2.0のBPA-AOの市販品には、付加モル数が3以上のBPA-AOが約4重量%、平均付加モル数が2.2のBPA-AOの市販品には約12重量%、それぞれ含有されている。故に、本発明では、ポリエステル樹脂中の付加モル数が3以上のBPA-AOの残存量を制御するために、ポリオキシプロピレン(2.0)ー2, 2ービス(4ーヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシエチレン(2.0)ー2, 2ービス(4ーヒドロキシフェニル)プロパン等のBPA-AOの平均2.0モル付加体のアルキレンオキシドの分布の狭い高純度品がアルコール成分中に含有されていることが好ましい。

【0015】また、式(1)で表されるBPA-AO以外に、アルコール成分に含有され得るアルコールとしては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2ープロピレングリコール、1, 3ープロピレングリコール、1, 4ーブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4ーブタンジオール、1, 5ーペンタンジオール、1, 6ーヘキサンジオール等のジオール類、ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA等が挙げられる。

【0016】カルボン酸成分は、耐オフセット性の観点から、3価のカルボン酸化合物を、カルボン酸成分中に好ましくは0.1～25モル%、より好ましくは1～20モル%含有する。

【0017】3価のカルボン酸化合物としては、トリメリット酸、その無水物又はアルキル(炭素数1～8)エステル等が挙げられる。

【0018】さらに、カルボン酸成分には、2価のカルボン酸化合物が含有されていることが好ましい。2価のカルボン酸化合物としては、マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、nードデシルコハク酸等の脂肪族系不飽和ジカルボン酸；コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、アゼライン酸、マロン酸、nードデシルコハク酸等の脂肪族系飽和ジカルボン酸；フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸等の芳香族ジカルボン酸；シクロヘキサンジカルボン酸等の脂環式ジカルボン酸；又はこれらの酸の無水物、炭素数8～16のアルキルエステルを挙げることができる。

【0019】アルコール成分とカルボン酸成分の縮重合は、公知のエステル化反応、エステル交換反応等を利用して行なうことができる。一般的な方法としては、例えば、不活性ガス雰囲気中にて、170～250℃の反応温度、5mmHg～常圧の反応圧力で、適宜触媒等を用いて、所望の軟化点に達するまで反応させる方法が挙げられる。また、本発明では、ポリエステル樹脂中の付加モル数が3以上のBPA-AOの残存量を制御するために、BPA-AOを含有するアルコール成分と2価以上、好ましくは2価の芳香族カルボン酸化合物との縮重合反応を行い、さらに2価以上、好ましくは3価のものを含有するカルボン酸化合物で縮重合させるという2段階で反応させる方法を用いてもよい。2段階反応は、1段階目の反応でアルコール成分を十分に反応させることができるため、付加モル数が3以上のBPA-AOの量を減少させるのに有用な方法である。1段階目の反応で使用する2価以上の芳香族カルボン酸のカルボン酸成分中の含有量は、好ましくは20～70モル%、より好ましくは30～50モル%であり、2段階目の反応で使用する2価以上のカルボン酸の含有量は、好ましくは30～80モル%、より好ましくは50～70モル%である。ただし、1段階目及び2段階目の反応で用いる3価のカルボン酸化合物の総使用量は、カルボン酸成分中のその含有量が、前記したように、0.1～25モル%となるように調整するものとする。また、2段階目で使用する2価以上のカルボン酸化合物は、1段階目の反応で使用したカルボン酸化合物の60モル%以上、好ましくは80モル%以上がアルコール成分との縮重合により反応した後に、添加することが望ましい。

【0020】本発明におけるポリエステル樹脂の数平均分子量は、透明性、定着性及び耐オフセット性の観点から1000～8000、好ましくは2000～6000である。なお、ポリエステル樹脂の数平均分子量は、カ

ルボン酸化合物とアルコールの比率、反応温度、反応時間等により調整することができる。

【0021】また、ポリエステル樹脂における付加モル数が3以上のBPA-AOは、存在しないか、あるいは存在するとしてもその残存量は、1.0重量%未満、好ましくは0.5重量%以下である。ポリエステル樹脂中の前記BPA-AOの残存量を1.0重量%未満に制御することで、透明性、定着性と共に優れた保存安定性が得られる。

【0022】ポリエステル樹脂の軟化点は、好ましくは80~130℃、より好ましくは80~115℃である。

【0023】ポリエステル樹脂のガラス転移点は、好ましくは40~70℃、より好ましくは45~70℃である。

【0024】本発明における着色剤としては、従来の黒トナー又はカラートナー用着色剤として用いられている染料、顔料等を使用することができ、例えば、カーボンブラック、フタロシアニンブルー、パーマネントブラウンFG、ブリリアントファーストスカーレット、ピグメントグリーンB、ローダミン-Bベース、ソルベントレッド49、ソルベントレッド146、ソルベントブルー35、キナクリドン、カーミン6B、ジスアゾエロー等が挙げられる。着色剤の含有量は、結着樹脂100重量部に対して、2~25重量部であることが好ましい。

【0025】また、本発明のトナーには、荷電制御剤、導電性調整剤、体質顔料、繊維状物質等の補強充填剤、酸化防止剤、老化防止剤、離型剤、流動性向上剤、クリーニング性向上剤等の添加剤が、適宜添加されていてもよい。

【0026】本発明のトナーは、混練粉碎法、スプレイドライ法、重合法等の公知の方法により製造することができる。一般的な方法としては、例えば、結着樹脂、着色剤、荷電制御剤等をボールミル等の混合機で均一に混合した後、密閉式ニーダー又は1軸もしくは2軸の押出機等で熔融混練し、冷却、粉碎、分級する方法が挙げられる。さらに、トナーの表面には、必要に応じて流動性向上剤等を添加してもよい。このようにして得られる本発明のトナーの重量平均粒子径は、好ましくは5~15μmである。

【0027】本発明の電子写真用トナーは、結着樹脂として含有するポリエステル樹脂が架橋構造を有し、かつポリエステル樹脂中に、室温で液化しやすく、可塑性効果が高いと考えられる、付加モル数が3以上のBPA-AOが存在しないか、あるいはその残存量が少量であるため、耐オフセット性だけでなく、保存安定性にも優れたトナーである。さらに、本発明の電子写真用トナーは、透明性が高く、平滑な定着面を形成することもできるため、カラートナーとして特に好適に使用することができる。

【0028】本発明の電子写真用トナーは、非磁性一成分系現像剤として、又はキャリアと混合して二成分系現像剤として使用される。

【0029】

【実施例】〔軟化点〕高化式フローテスター「CFT-500」（（株）島津製作所製）を用い、樹脂の半分が流出する温度を軟化点とする（試料：1g、昇温速度：6℃/分、荷重：20kg/cm<sup>2</sup>、ノズル：1mmφ×1mm）。

【0030】〔ガラス転移点〕示差走査熱量計「DSC210」（セイコー電子工業（株）製）を用いて昇温速度10℃/分で測定する。

【0031】〔数平均分子量〕GPC法（カラム：GMHLX+G3000HXL（東ソー（株）製）、標準試料：単分散ポリスチレン）により測定する。

【0032】〔BPA-AOの残存量〕樹脂1gをクロロホルム5mlに溶解させ、得られた溶液をメタノール10mlに添加し、樹脂を沈殿させた後、上澄み液0.5mlにシリル化剤「TMSI-H」（ジーエルサイエンス（株）製）1mlを加え、湯浴（50~80℃）にて溶解させた後、よく振とうしてシリル化を行い、静置分離し、下記の条件で上澄み液をガスクロマトグラフィーにより分析し、定量する。

【0033】・ガスクロマトグラフィー：GC-7A（（株）島津製作所製）

・液相：OV17（西尾工業（株）製）

濃度：5重量%

・キャリアーガス：ヘリウム

流量：5mm/分

30 ・検出器：水素炎イオン化検出器

水素流量：0.6kg/cm<sup>2</sup>

空気流量：0.5kg/cm<sup>2</sup>

・カラムの温度：100~300℃（昇温速度：3℃/分）

【0034】製造例1

付加モル数が3以上のビスフェノールAのプロピレンオキサイド付加物を3重量%含有するポリオキシプロピレン（2.0）-2、2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン（以下、「POの2.0モル付加体」と略す）0.5モル、付加モル数が3以上のビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物を4重量%含有するポリオキシエチレン（2.0）-2、2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン（以下、「EOの2.0モル付加体」と略す）0.5モル、イソフタル酸0.5モル、無水トリメリット酸0.1モル及び酸化ジブチル錫5gの混合物を窒素雰囲気下、前半230℃常圧、後半200℃減圧にて反応させて、樹脂Aを得た。

【0035】製造例2

POの2.0モル付加体0.8モル、ネオペンチルグリコール0.2モル、イソフタル酸0.5モル、フマル酸

0.4モル、無水トリメリット酸0.1モル及び酸化ジブチル錫5gの混合物を製造例1と同様にして反応させて、樹脂Bを得た。

#### 【0036】製造例3

POの2.0モル付加体0.7モル、EOの2.0モル付加体0.3モル、イソフタル酸0.1モル、フマル酸0.7モル、無水トリメリット酸0.2モル及び酸化ジブチル錫5gの混合物を製造例1と同様にして反応させて、樹脂Cを得た。

#### 【0037】製造例4

EOの2.0モル付加体0.6モル、エチレングリコール0.4モル、フマル酸0.95モル、無水トリメリット酸0.05モル及び酸化ジブチル錫5gの混合物を製造例1と同様にして反応させて、樹脂Dを得た。

#### 【0038】製造例5

付加モル数が3以上のビスフェノールAのプロピレンオキサイド付加物を10重量%含有するポリオキシプロピレン(2.2)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(以下、「POの2.2モル付加体」と略す)0.5モル、付加モル数が3以上のビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物を12重量%含有するポリオキシエチレン(2.2)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(以下、「EOの2.2モル付加体」と略す)0.5モル、イソフタル酸0.4モル及び酸化ジブチル錫5gの混合物を窒素雰囲気下、230℃で攪拌しつつ反応させて、イソフタル酸の95モル%が反応した時点で、さらにフマル酸0.5モル及び無水トリメリット酸0.1モルを添加し、窒素雰囲気下、200℃で反応させて、樹脂Eを得た。

\*

#### \*【0039】製造例6

POの2.0モル付加体及びEOの2.0モル付加体の代わりに、それぞれPOの2.2モル付加体0.5モル及びEOの2.2モル付加体0.5モルを用いた以外は製造例1と同様にして樹脂Fを得た。

#### 【0040】製造例7

POの2.2モル付加体0.1モル、EOの2.2モル付加体0.9モル、イソフタル酸0.7モル、フマル酸0.4モル及び酸化ジブチル錫5gの混合物を製造例1と同様にして反応させて、樹脂Gを得た。

#### 【0041】製造例8

EOの2.0モル付加体0.9モル、エチレングリコール0.1モル、イソフタル酸0.1モル、フマル酸0.9モル、無水トリメリット酸0.05モル及び酸化ジブチル錫5gの混合物を製造例1と同様にして反応させて、樹脂Hを得た。

#### 【0042】製造例9

エチレングリコール0.5モル、ネオペンチルグリコール0.5モル、イソフタル酸0.6モル、フマル酸0.3モル、無水トリメリット酸0.1モル及び酸化ジブチル錫5gの混合物を製造例1と同様にして反応させて、樹脂Iを得た。

【0043】樹脂A～Iの軟化点、ガラス転移点、数平均分子量、付加モル数が3以上のBPA-AOの残存量及び付加モル数が2以下のBPA-AOの残存量を表1に示す。

#### 【0044】

#### 【表1】

	軟化点 (℃)	ガラス転移点 (℃)	数平均分子量	付加モル数が 3以上のBPA-AO の残存量 (重量%)	付加モル数が 2以下のBPA-AO の残存量 (重量%)
樹脂A	95.6	52.4	2700	0.4	1.8
樹脂B	100.2	54.8	3000	0.3	1.0
樹脂C	94.8	55.2	2300	0.4	1.2
樹脂D	115.6	64.3	5000	0.8	1.9
樹脂E	97.2	52.2	2450	0.7	1.1
樹脂F	95.5	49.8	2300	1.8	1.7
樹脂G	105.4	61.2	3900	2.1	2.1
樹脂H	118.7	65.5	10000	0.7	1.3
樹脂I	110.0	57.2	5200	—	—

#### 【0045】実施例1

下記組成の材料をボールミルで混合後、加圧ニーダーにて熔融混練し、冷却後、粉碎、分級工程を経て、重量平均粒子径8μmの未処理トナーを調製した。

#### 【0046】

樹脂A

100重量部

50

C. I. ビグメントレッド11

5重量部

ビスコール550P(三洋化成社製)

2重量部

LR-147(日本カーリット社製)

1重量部

【0047】得られた未処理トナー100重量部に、疎水性シリカ「アエロジル R-972」(日本アエロジル社製)0.3重量部を添加して表面処理を行い、トナ

ー1とした。

【0048】実施例2～5、比較例1～4

実施例1において、樹脂Aの代わりに、それぞれ樹脂B、C、D、E、F、G、H又はIを用いた以外は同様に表面処理まで行い、トナー2～5、比較トナー1～4とした。

【0049】試験例1〔透明性の評価〕

画像電子学会チャートNo. 22のコピーをOHPで投影し、波長400～70nmの範囲における分光透過率を測定し、以下の評価基準に従って透明性を評価した。結果を表2に示す。

【0050】〔評価基準〕

◎：分光透過率の最大値と最小値の差が60%を超える

○：分光透過率の最大値と最小値の差が50～60%である

×：分光透過率の最大値と最小値の差が50%未満である

【0051】なお、定着後の平滑性が悪いと、透明性も悪くなるため、透明性の評価により、平滑な定着面が得られたか否かも判断できる。

【0052】試験例2〔定着性の評価〕

定着速度100mm/秒、温度180℃で定着させた初期画像を、500gの荷重を載せた底面が15mm×7.5mmの砂消しゴムで5往復こすり、こする前後の光学反射密度を反射濃度計「RD-915」（マクベス社製）を用いて測定し、以下の評価基準に従って定着性を評価した。結果を表2に示す。

【0053】〔評価基準〕

◎：光学反射密度の前後比が80%を超える

○：光学反射密度の前後比が70～80%である

×：光学反射密度の前後比が70%未満である

【0054】試験例3〔保存安定性の評価〕

トナー5、0gを、高さ12mm、半径30mmの円柱型のステンレス製容器に入れ、50℃で72時間放置後、30メッシュの篩いにかけて、通過したトナーの重量を測定し、以下の評価基準に従って保存安定性を評価し\*

\*た。結果を表2に示す。

【0055】〔評価基準〕

◎：通過したトナーが90%を超える

○：通過したトナーが80～90%である

×：通過したトナーが80%未満である

【0056】試験例4〔耐オフセット性の評価〕

トナー5重量部と、シリコン樹脂にて被覆した粒子径が50μmのフェライトキャリア95重量部とをボールミルにて混合し、現像剤を調製した。得られたそれぞれの現像剤を、オイル塗布装置を外した「ブリテール550」（リコー社製）に実装して定着可能温度域を測定し、以下の評価基準に従って耐オフセット性を評価した。結果を表2に示す。

【0057】〔評価基準〕

◎：定着可能温度域が50℃を超えていて、実使用上特に良好である

○：定着可能温度域が30～50℃であり、実使用上問題がない

×：定着可能温度域が30℃未満であり、実使用上問題が生じる

【0058】試験例5〔環境安定性の評価〕

1万枚の連続コピーを通常環境（23℃、50%RH）、高温高湿（35℃、85%RH）及び低温低湿（10℃、15%RH）下でそれぞれ行って、連続コピー中のトナーの帯電量を測定し、以下の評価基準に従って環境安定性を評価した。結果を表2に示す。

【0059】〔評価基準〕

◎：帯電量変化率が20%未満であり、実使用上特に良好である

○：帯電量変化率が20～30%であり、実使用上問題がない

×：帯電量変化率が30%を超えていて、実使用上問題が生じる

【0060】

〔表2〕

	透明性	定着性	保存安定性	耐オフセット性	環境安定性
トナー1	◎	◎	◎	○	◎
トナー2	◎	◎	◎	◎	○
トナー3	◎	◎	◎	○	◎
トナー4	○	○	◎	◎	○
トナー5	◎	◎	○	○	◎
比較トナー1	◎	◎	×	○	◎
比較トナー2	○	○	×	×	◎
比較トナー3	×	×	○	◎	◎
比較トナー4	○	○	◎	◎	×

【0061】以上の結果から、トナー1～5は、透明性、定着性、保存安定性、耐オフセット性及び環境安定



性のすべてについて優れているのに対し、ポリエステル樹脂中に付加モル数が3以上のBPA-AOが多量に残存する比較トナー1、2は、保存安定性に欠け、さらに3価のカルボン酸を用いずに得た結着樹脂を含有する比較トナー2は、耐オフセット性にも欠けることがわかる。また、結着樹脂の数平均分子量が大きな比較トナー3は、透明性が低く、定着性にも欠け、アルコール成分

にBPA-AOを使用しなかった比較トナー4は、環境安定性に欠けることがわかる。

【0062】

【発明の効果】本発明により、透明性及び定着性に優れるとともに、優れた保存安定性、耐オフセット性及び環境安定性をも兼ね備えた電子写真用トナーを提供することが可能となった。

*This Page Blank (uspto;*